CS8102

带 LCD 显示驱动的八位微控制器电路

概述

CS8102 是一带 LCD 显示驱动电路的 8 位微控制器电路，它包含一个 8 位 CPU、96 bytes 的 SRAM、7.5k bytes 的 ROM、LCD 显示驱动器、6 个输入/输出端、一个 12 位的定时器/计数器、内置语音/音调合成器、看门狗定时器。为节省功耗，CS8102 还提供了睡眠模式、状态保持模式，它不但有很好的控制功能，还有强大的计算功能。

CS8102 可广泛应用在日历、钟表、手掌游戏机、消费类产品、玩具控制器以及工业用 LCD 控制器方面。

功能特点

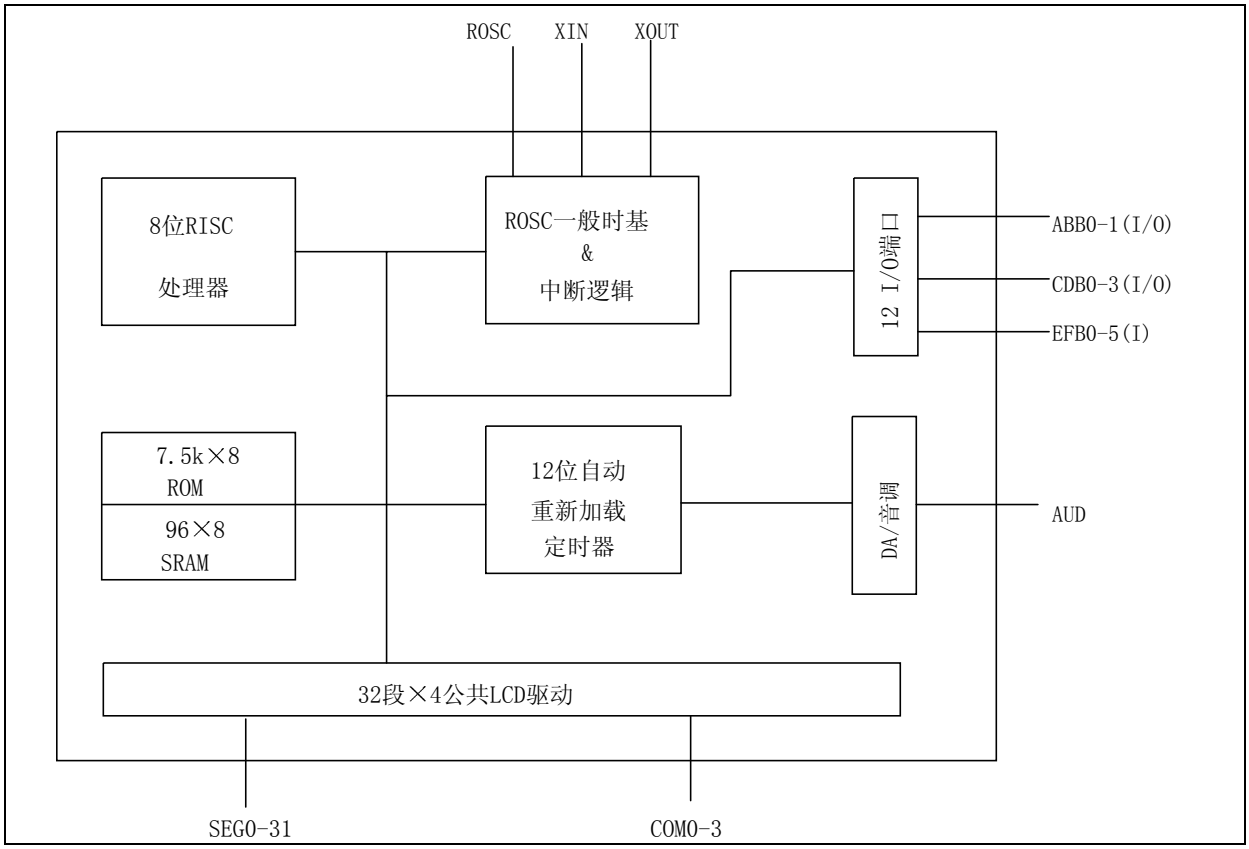
- CPU：8 bits CPU；
- 工作电压：2.4V～5.0V；
- 工作频率：最大2MHz，V_{DD}=3.0V；
- ROM容量：7680×8 bits（7.5k bytes）；
- RAM容量：96×8 bits；
- LCD点阵：32 Segments×4 Commons（1/2、1/3，1/4占空比；1/2，1/3偏置）
- 6个输入端口：有键盘唤醒功能，并且包含四种组态；
- 输入输出端口：2个通用的输入输出端口，4个特殊用途的输入输出端口可用于温度计；
- 定时器/计数器：一个12bits 定时器/计数器；
- 六个中断源：2kHz中断，128Hz中断，2Hz中断，LCD显示用中断（LCD共享模式），定时器中断，外部中断；
- 双时钟系统：内置RC振荡器（用于CPU），一个内置晶振或RC振荡器（掩模选择）用于LCD扫描；
- 语音/音调：7-bit DAC 语音/音调输出；
- 看门狗：内建2Hz的看门狗定时器；
- 唤醒：包括键盘输入唤醒、定时器唤醒；
- 时钟源：双振荡器（32768 crystal and RC-OSC）；
- 系统复位：外部复位；看门狗复位；上电复位；低电压复位。
- 睡眠模式电流：<3μA（晶振工作）；
- 状态保持模式电流：<1μA；

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

管脚说明

管脚序号	管脚名称	I/O	功　　能
1～5 60	EFB1～5 EFB0	I	输入端口（可用于按键唤醒）
6～7	ABB0～1	I/O	输入输出端口
8～39	SEG31～0	O	LCD 段信号输出
40～43	COM3～0	O	LCD 公共信号输出
44	VSS	I	地
45	VDD1	I	LCD 偏置设置输入端
46	VDD2	I	LCD 偏置设置输入端
47	CPU1	I	LCD 1/3 偏置设置输入端
48	CPU2	I	LCD 1/3 偏置设置输入端
49	AUD	O	电流输出，DAC 语音/音调输出
50	VDD	I	电源
51	XIN	I	32.768kHz 晶振输入
52	XOUT	O	32.768kHz 晶振输出
53～56	CDB3～0	I/O	输入输出端口
57	RESET	I	复位输入端
58	ROSC	I	RC 振荡器输入，通过电阻连到 V_{DD}
59	TEST	I	测试输入端

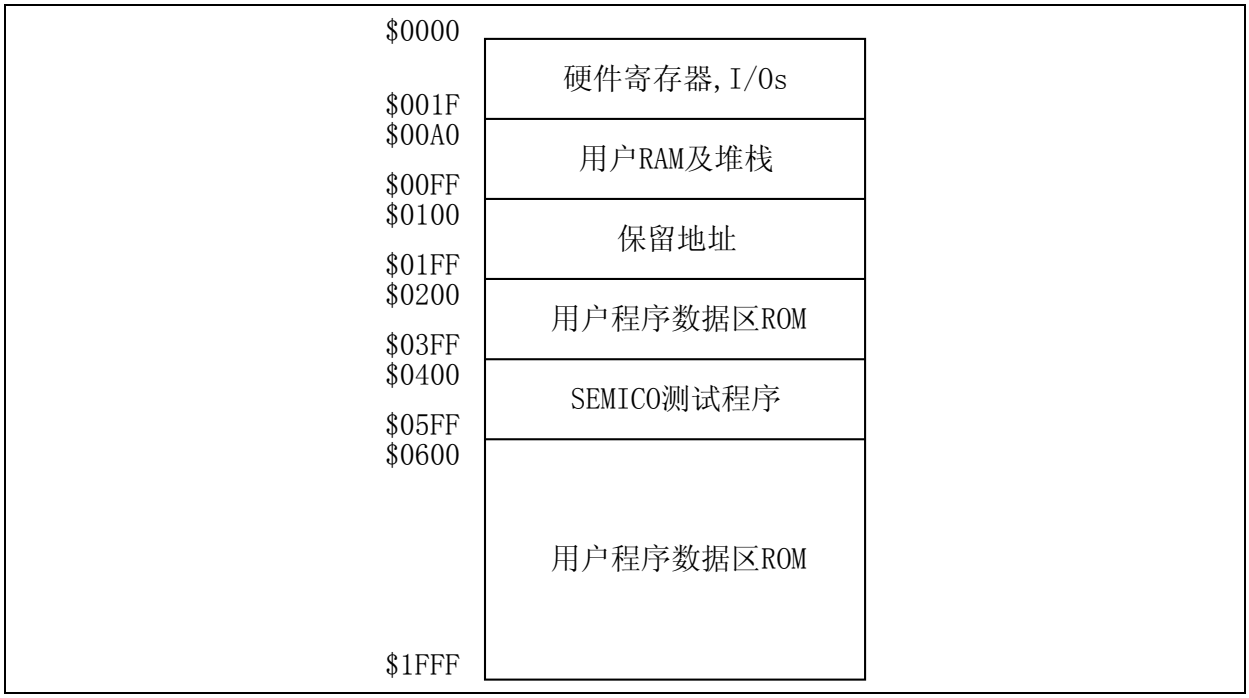
功能框图



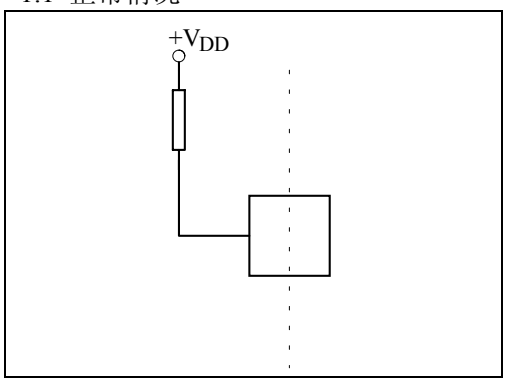
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

功能说明

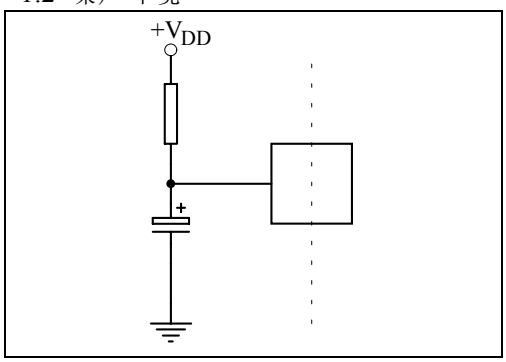
- ROM
  CS8102 提供 7.5k 字节的 ROM，其中 7k 字节供用户存放程序及数据，另外 0.5k 作为内部测试用。ROM 地址范围为$0200～$1FFF。
- RAM
  CS8102 提供 96 字节的 RAM，RAM 作为堆栈及数据存贮。地址范围为$00A0～$00FF。
- 存储器和 I/O 映像



- 振荡器
  CS8102 为一个双时钟系统，一个时钟作为系统及 CPU 时钟，另一个作为 LCD 扫描及中断源。
  1. 作为 CPU 及系统时钟的 RC 振荡器
     1.1 正常情况



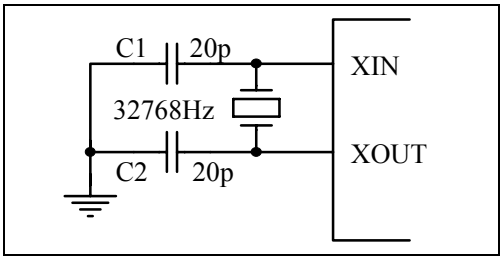
1.2 噪声环境



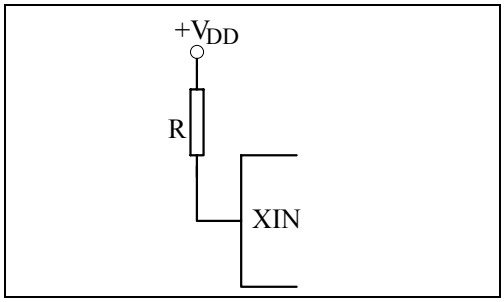
注：ROSC 端口连线应尽可能短，因为它与其它信号线的耦合会影响振荡器频率。

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

2. 作为 LCD 扫描及中断源（2kHz，LCDL，128Hz，2Hz）的 32768Hz 晶振或 RC 振荡器（掩模选择）。建议对系统复位时，先使 32768Hz 晶振处于强模式，并持续数秒钟，然后转变为弱模式。



32768Hz 晶振



RC 振荡器

注意：XIN，XOUT 连线应尽可能短。

- 时钟停止模式

CS8102 对于需要很低保持电流的应用提供了省电模式，用户可以简单地使用唤醒源，然后通过往时钟停止寄存器中写数据而使 CPU 时钟停止，CPU 将进入状态保持模式，RAM 和 I/O 保持它们原来的状态直到唤醒。该芯片中有三种唤醒方式：EFB 口唤醒、定时器唤醒和 2Hz 唤醒。芯片被唤醒之后，CPU 将进入复位状态，RAM 和 I/O 不受唤醒复位的影响。通过使用这种模式，当 32768 晶振处于弱模式时，时钟产品的典型状态保持电流为 3μA（V_{DD}=3V）。

对于非时钟产品，32768Hz 晶振或产生 32768Hz 的 RC 振荡器也可被关闭，V_{DD}=3V 时，电流为 1μA，在这种模式下，EFB 口可用于唤醒。

- 定时器/计数器

CS8102 有一个 12 位的定时器/计数器 TM0，它工作于 LCD 模式，该定时器/计数器可作为语音处理的采样频率产生器，音调频率产生器。

当作为定时器用时，TM0 是一个可重新置数的往上计数的计数器，当定时器从 0FFF 到 0000 溢出时，如果中断使能寄存器$0D 中的相应位有效时，进位信号将产生中断信号，定时器将自动装载入用户建立的值，再往上计数；当作为计数器用时，用户可以通过将 0 置入寄存器$14 和$1C，从而使计数器复位，当计数器将激活时，计数的值也可从以上寄存器读出，读指令将不影响计数器的值或使之复位。

定时器/计数器的时钟源包括：

定 时 器 / 计 数 器		地 址	时 钟 源
TM0	12 位定时器	$0014 $001C	CPU 时钟 T 或 T/4
	12 位计数器	$0014 $001C	T/128，T/256，T/2048 或外部时钟
模式选择寄存器		$000B	选择 TM0 位定时器或计数器
定时器时钟选择器		$001C	选择 T 或 T/4

- 中断

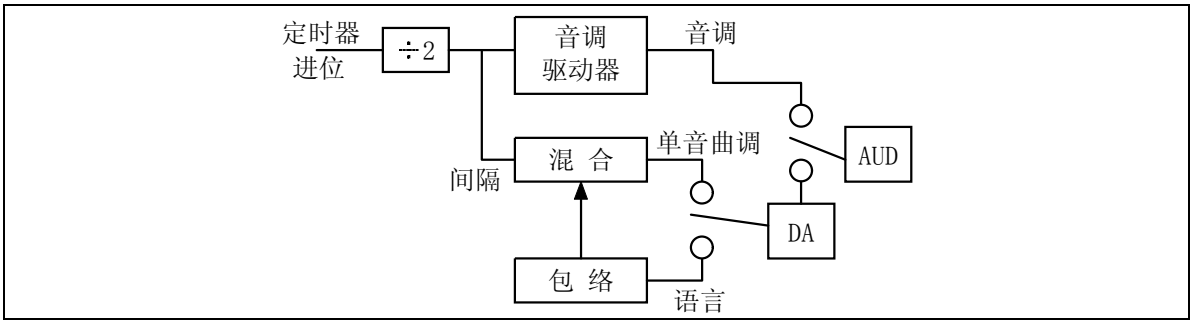
CS8102 有六种中断源：定时器中断、2kHz 中断、LCD 中断、128Hz 中断、外部中断和 2Hz 中断，2kHz 中断、LCD 中断、128 中断和 2Hz 中断均通过 32768Hz 晶振分频而得到。

- 音频（单音曲调/语音）/音调输出

CS8102 提供电流型 D/A 模式下的语音和单音曲调输出，通过三极管，用来直接驱动扬声器，还提供了音调输出，用来直接驱动蜂鸣器，这两种模式共用一个 AUD 输出端。在电流型 D/A 模式，通过使用语音模式，使电流 D/A 输出平缓地降到零，从而可减小噪声，减小功耗，电流型 D/A 不用时要关闭。音调输出是一个 V_{DD} 与 V_{SS} 之间的全幅信号，频率为定时器进位信号的二分频。

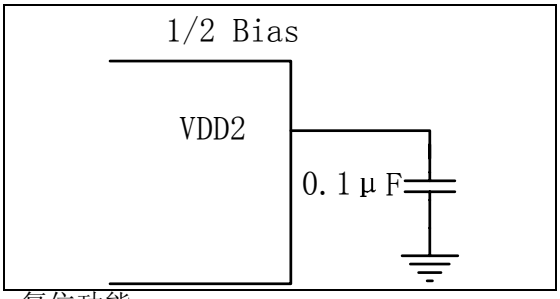
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

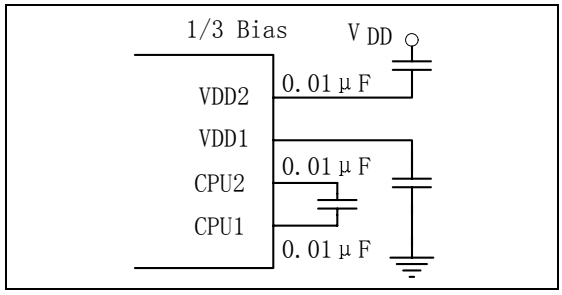
该模块框图如下：



- 液晶显示

CS8102 可直接驱动具有 1/2 duty，1/3 duty，1/4 duty 和 1/2 bias，1/3 bias 的液晶，有四个 COM 信号输出端和 32 个 SEG 信号输出端。在共享模式下（使用定时器/计数器），LCD 由 LCD 中断来刷新，中断程序将读取当前 COM 端值，从 RAM 缓冲器把下一个 COM 端的值送到 LCD 口（$10～$13）；当定时器/计数器不用时，硬件将自动刷新 LCD。1/2 bias，1/3 bias 电源的连接如下图所示：





- 复位功能

通过使 RESET 端接地可使 CS8102 复位，另外还有内部上电复位功能。

- 看门狗功能

CS8102 提供一个看门狗定时器，当 2Hz 唤醒有效时，看门狗定时器必须被复位，否则它将使整个系统复位。

- 掩膜选项

CS8102 提供了以下掩膜选项：

EFB0～EFB5.....选择 A，B，C，D 中的一个（返回至输入/输出）

A. 没有固定的 200kΩ的下拉电阻，有 MOS 反馈
B. 有固定的 200kΩ的下拉电阻，没有 MOS 反馈
C. 有固定的 200kΩ的下拉电阻，有 MOS 反馈
D. 没有固定的 200kΩ的下拉电阻，没有 MOS 反馈

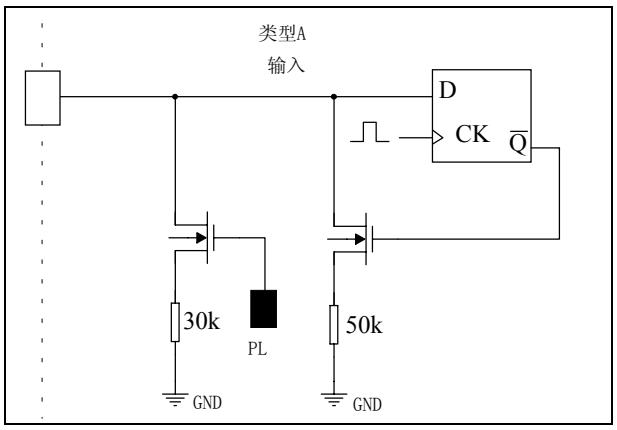
32768Hz 时钟源.....选择 A，B 中的一个（返回至 RC 振荡器）

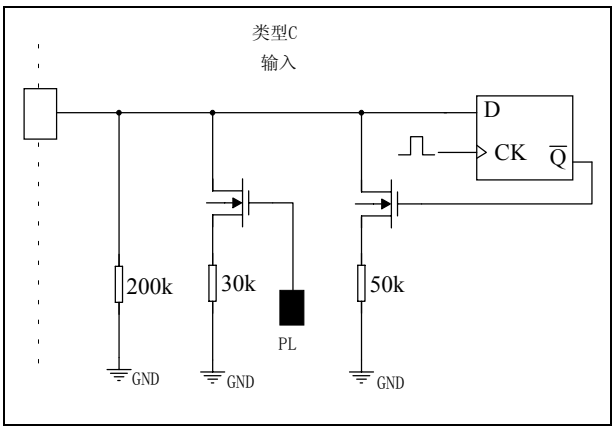
A. 32768 晶振
B. RC 振荡器

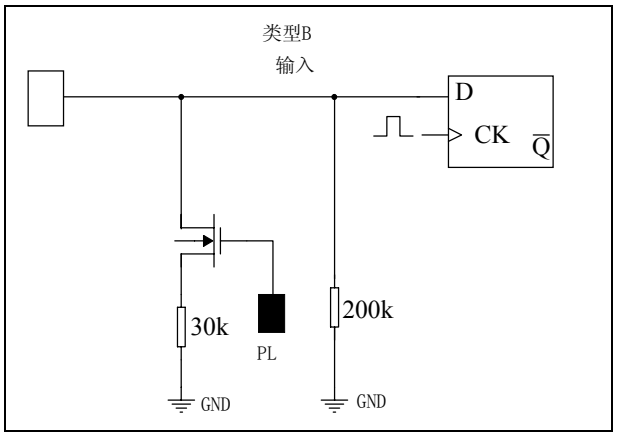
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

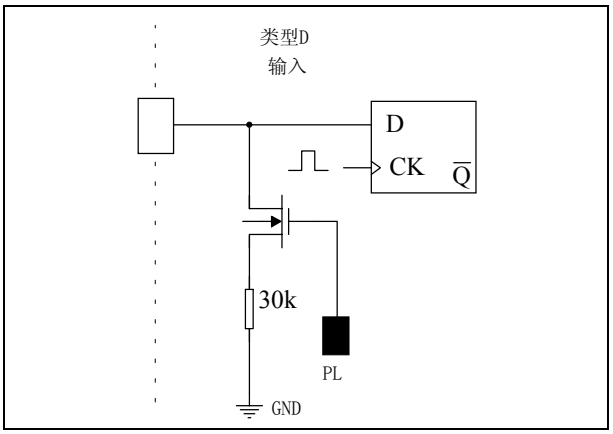
- I/O 口组态
  - 输入 EF 端口：EFB0～EFB5
    对于 EF 端口有以下四种组态：

EFB端口（掩膜选择） ：EFB端口写操作

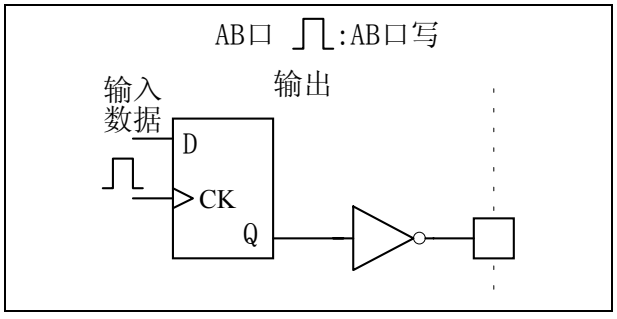


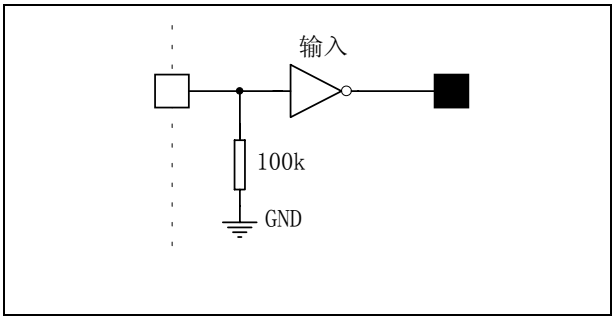






  - 输入/输出端口 AB：ABB0～ABB1
    这两个口可编程为输入或输出口，如下图所示：

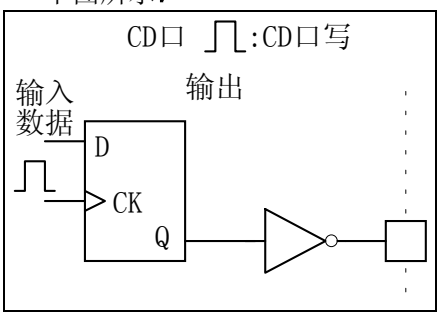


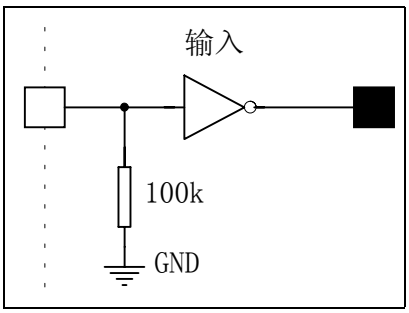


http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

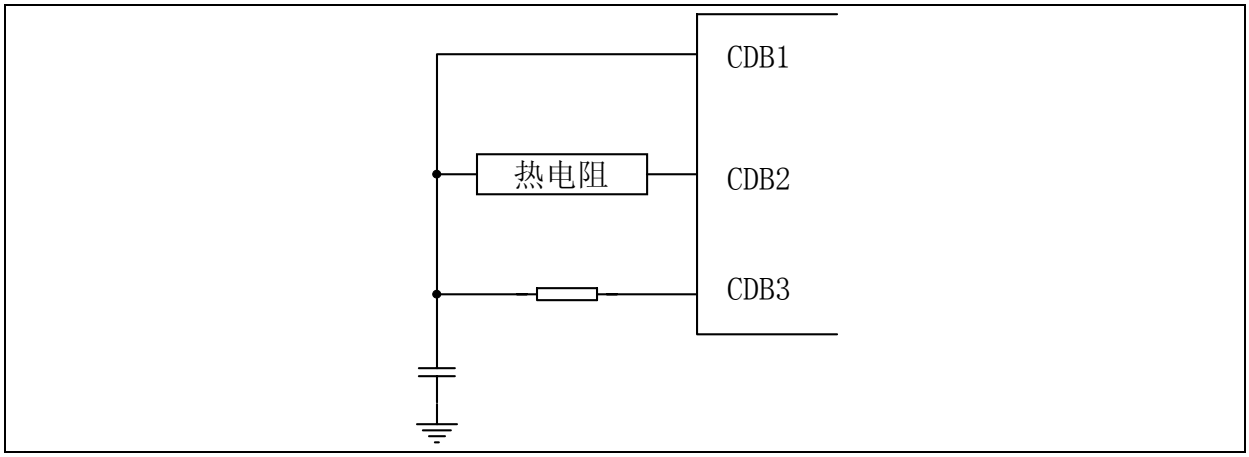
◆ 输入/输出端口 CD：CDB0～CDB3

这四个口可编程为独立的输入、输出端口。它们也可通过敏感模式用来形成一个温度计，如下图所示：



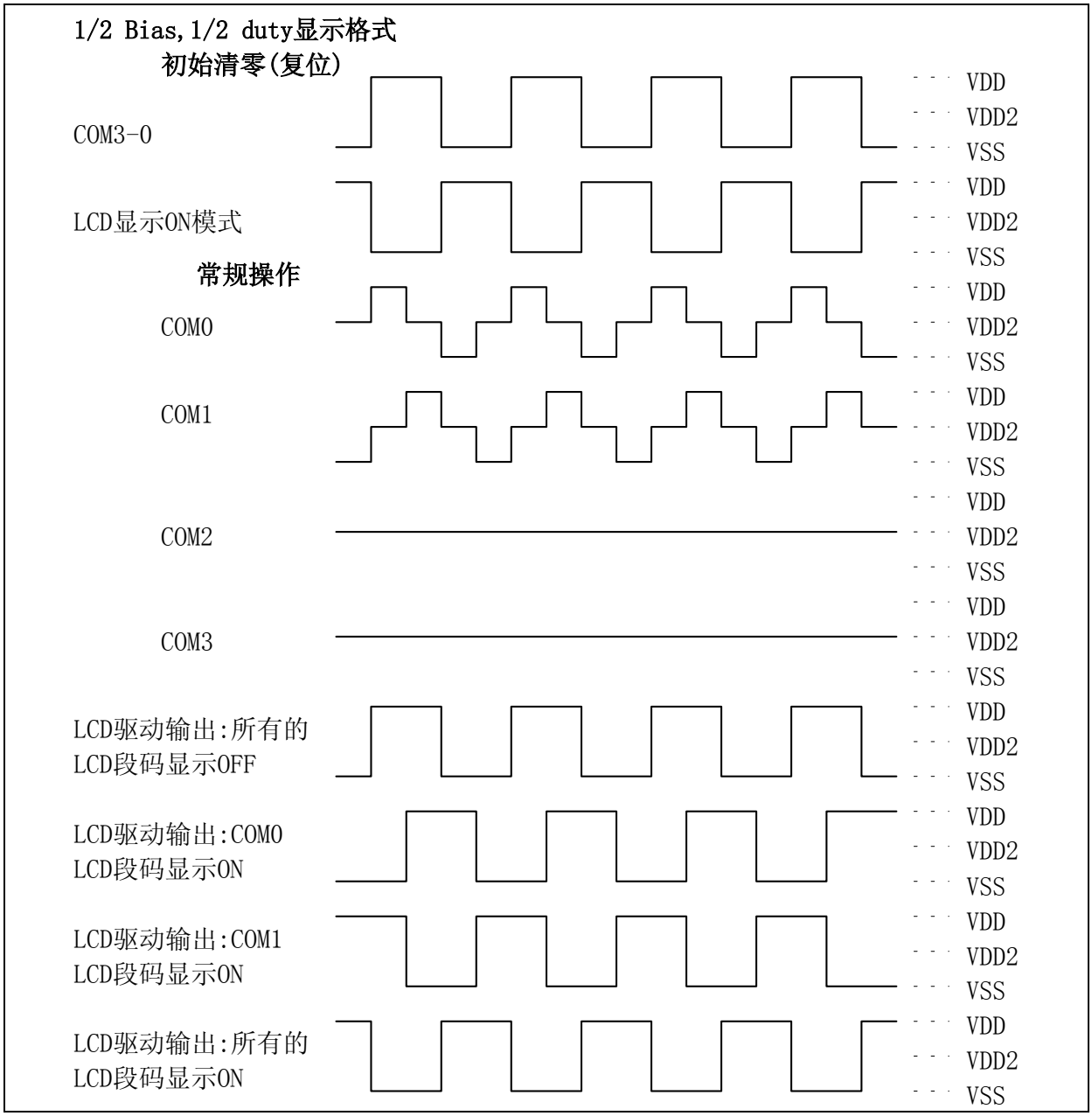


敏感模式下的应用图为：



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

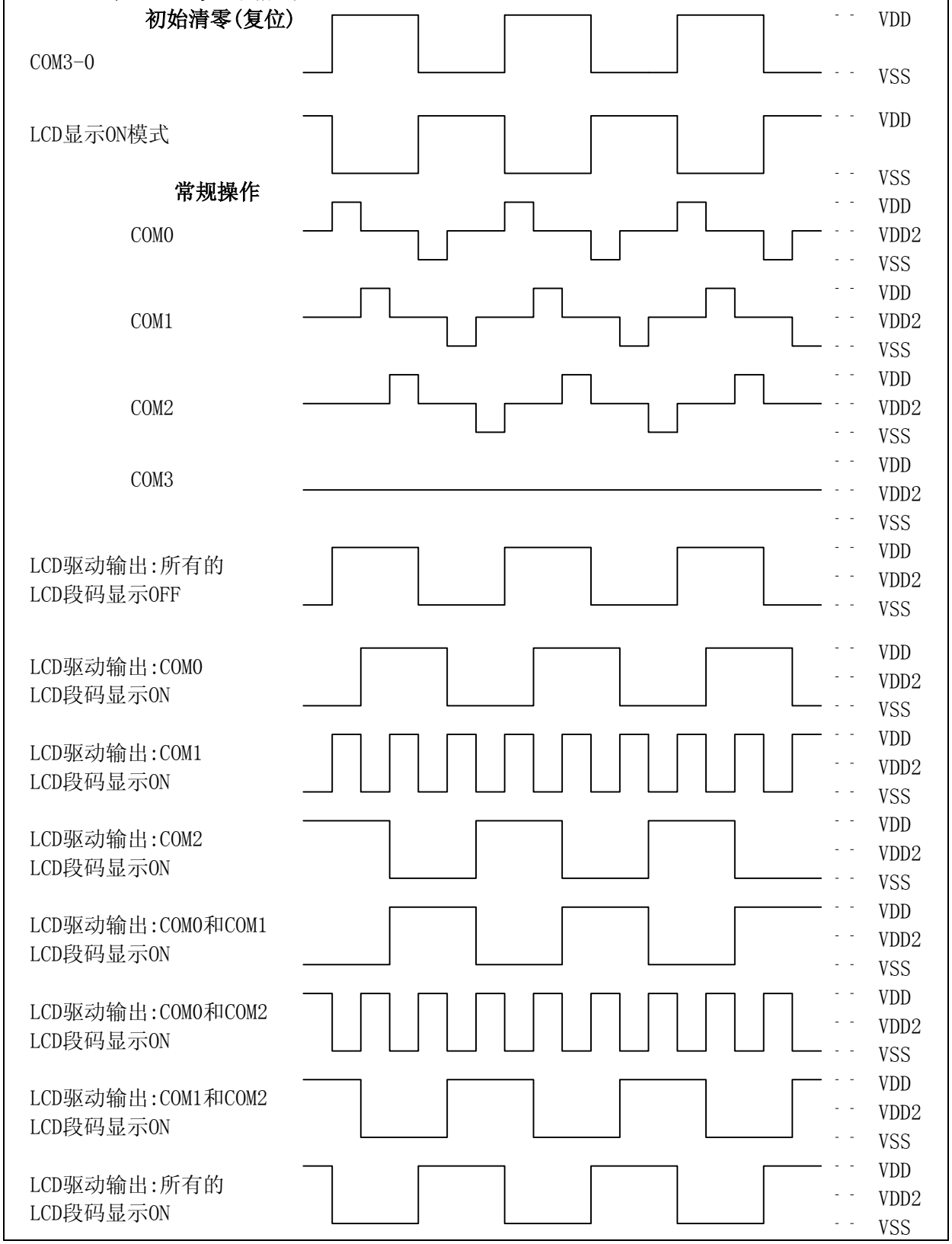
- LCD 驱动输出波形



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

1/2 Bias,1/3 duty显示格式

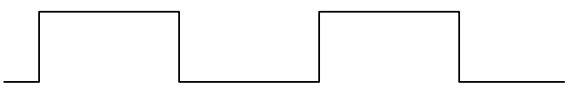
初始清零(复位)



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

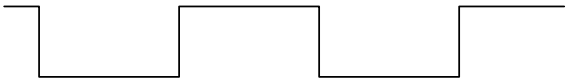
1/2 Bias,1/4 duty显示格式

初始清零(复位)



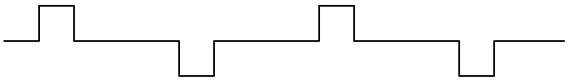
COM3-0

LCD显示ON模式

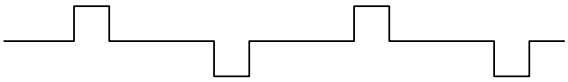


常规操作

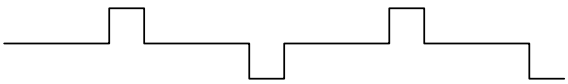
COM0



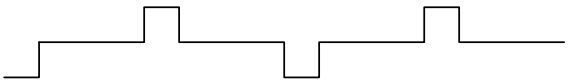
COM1



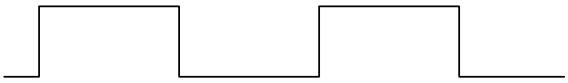
COM2



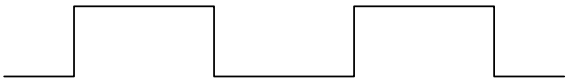
COM3



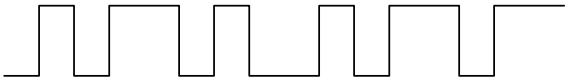
LCD驱动输出:所有的
LCD段码显示OFF



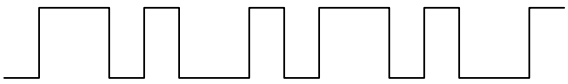
LCD驱动输出:COM0
LCD段码显示ON



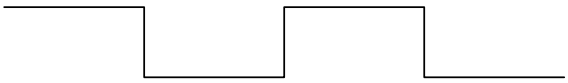
LCD驱动输出:COM1
LCD段码显示ON



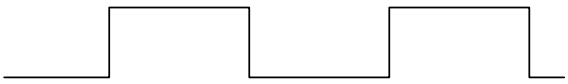
LCD驱动输出:COM2
LCD段码显示ON



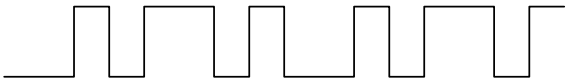
LCD驱动输出:COM3
LCD段码显示ON



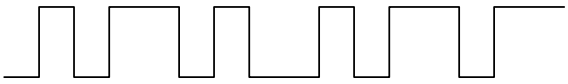
LCD驱动输出:COM0和COM1
LCD段码显示ON



LCD驱动输出:COM0和COM2
LCD段码显示ON



LCD驱动输出:COM1和COM2
LCD段码显示ON

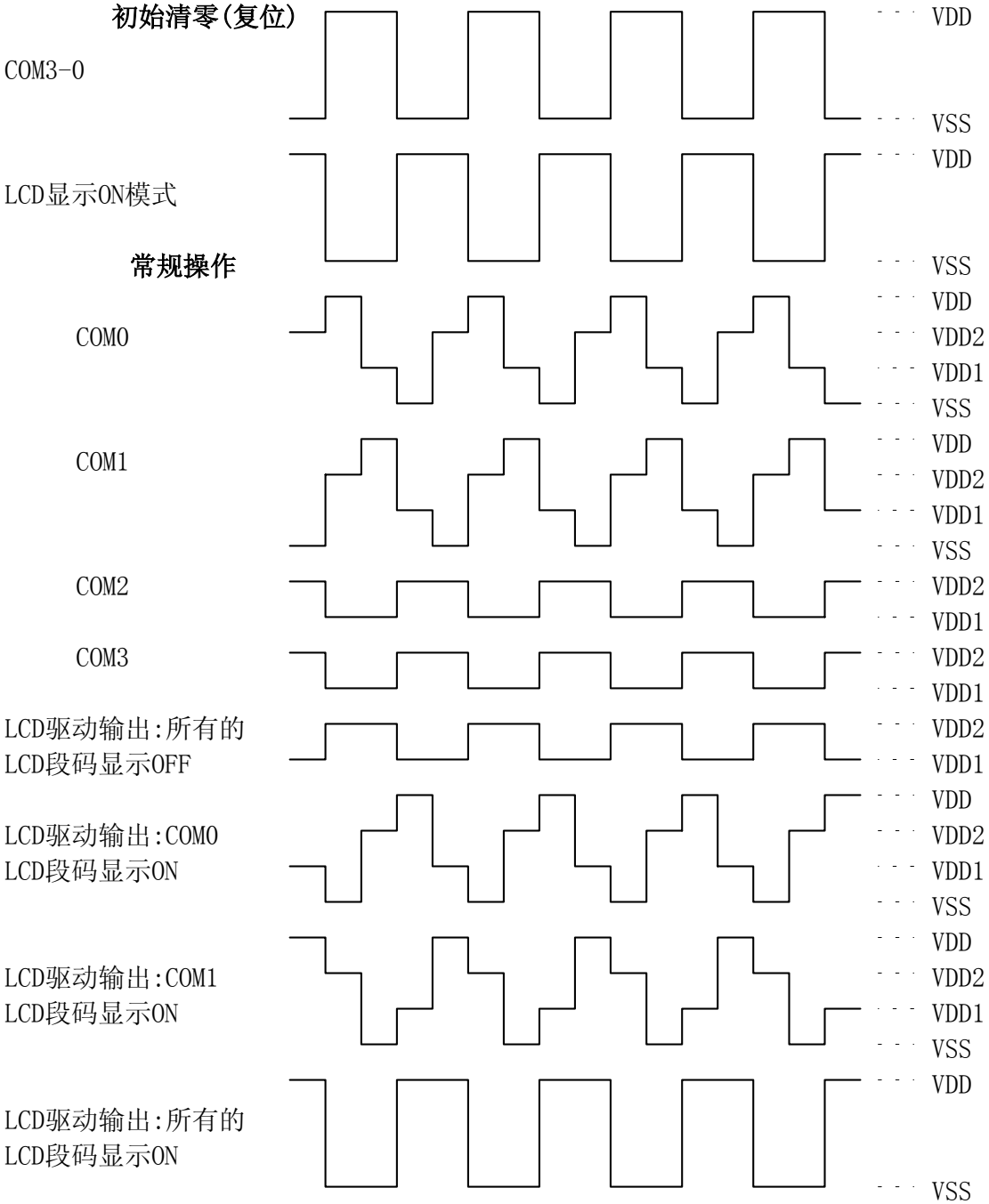


LCD驱动输出:COM1和COM3
LCD段码显示ON

http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

1/3 Bias,1/2 duty显示格式

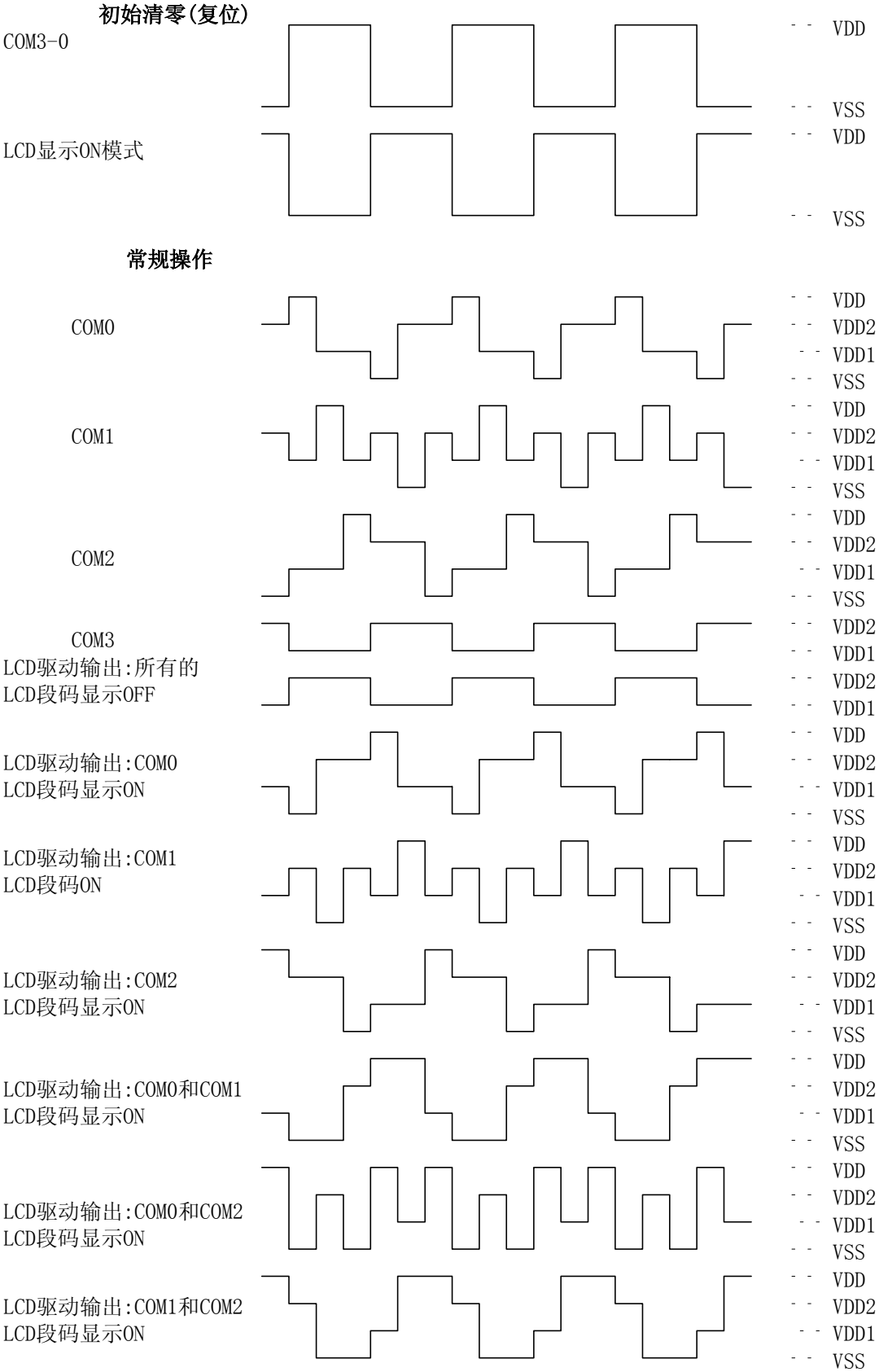
初始清零(复位)



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

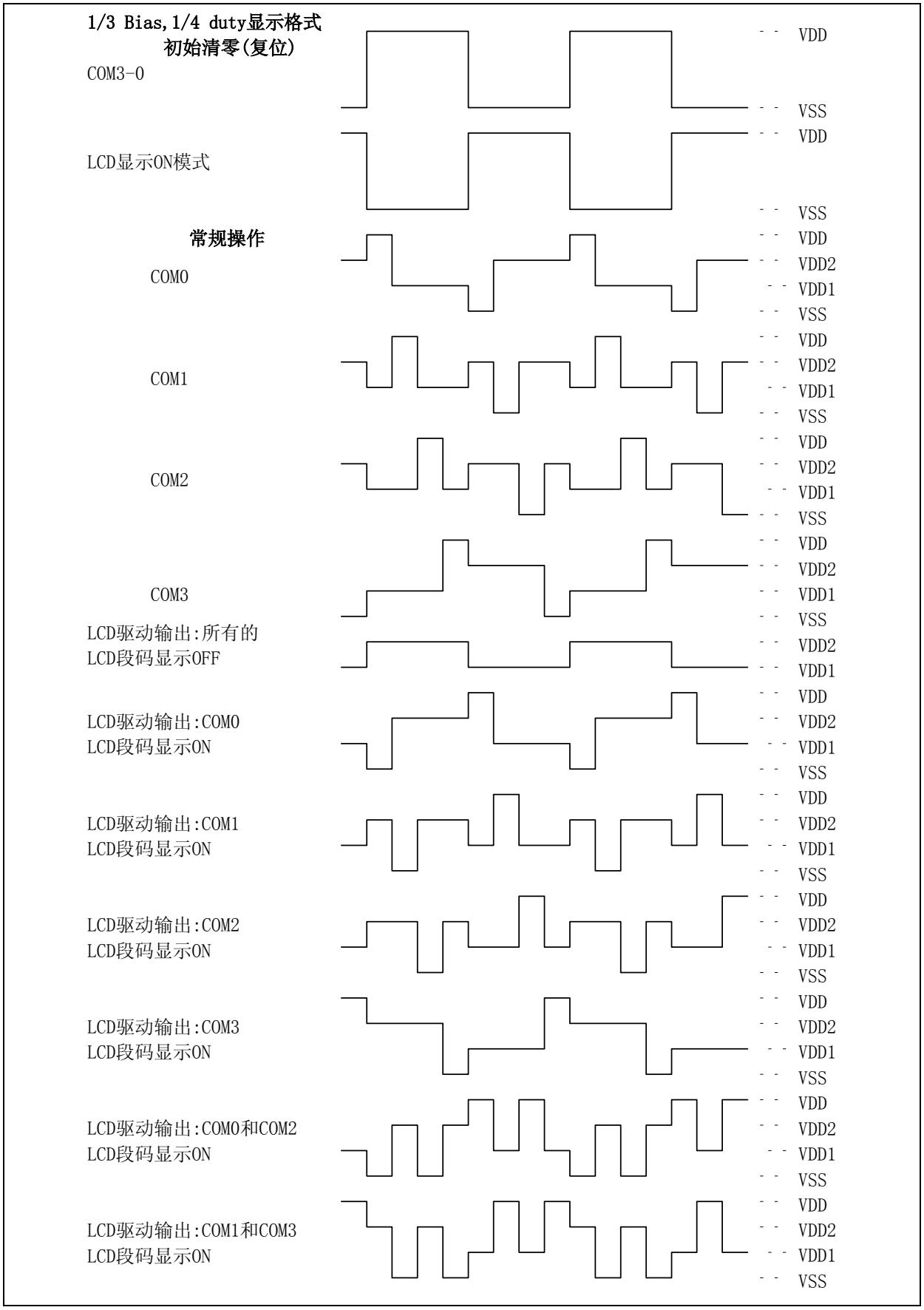
1/3 Bias,1/3duty显示格式

初始清零(复位)



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

1/3 Bias,1/4 duty显示格式
初始清零(复位)



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

极限参数

参　数	符　号	范　围
电源电压	V_{DD}	<7V
输入电压	V_{IN}	−0.5V～V^++0.5V
工作温度	Ta	0～60℃
存储温度	Tsto	−50～+150℃

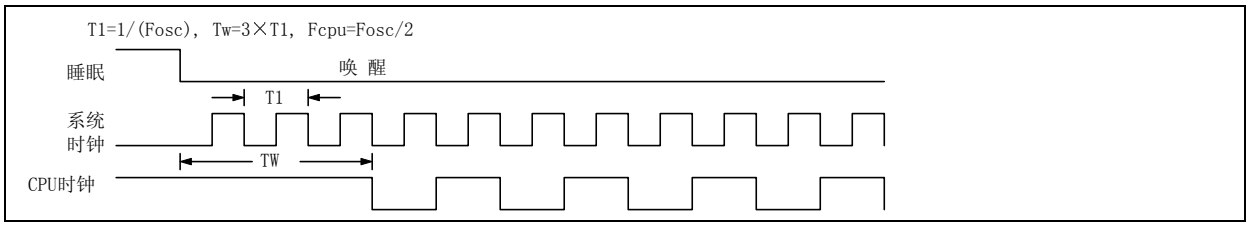
电参数

直流电参数

参　数	符　号	范　围			单　位	测 试 条 件
		最 小	典 型	最 大		
工作电压	V_{DD}	2.4	—	5.0	V	
工作电流	I_{OP}	—	350	—	μA	F_{CPU}=600kHz，3.0V 空载
状态保持电流	I_{STBY}	—	—	1.0	μA	V_{DD}=3.0V，32768Hz off
电流 DA 输出	I_{OH}	—	−1.0	—	mA	V_{DD}=3.0V
输入高电平	V_{IH}	2.0	—	—	V	V_{DD}=3.0V
输入低电平	V_{IL}	—	—	0.8	V	V_{DD}=3.0V
输出高电流	I_{OH}	−300	—	—	μA	V_{DD}=3.0V，V_{OH}=2.4V
输出吸入电流	I_{OL}	600	—	—	μA	V_{DD}=3.0V，V_{OL}=0.8V
LCD 显示电压	V_{LCD}	—	—	V_{DD}	V	
LCD 驱动	V_{DD}	2.8	—	3.0	V	V_{LCD}=3V，I_O=−6μA
输出电压	V_{DD2}	1.8	—	2.2	V	V_{LCD}=3V，I_O=±3.5μA
	V_{DD1}	0.8	—	1.2	V	V_{LCD}=3V，I_O=±3.5μA
	V_{SS}	0	—	0.2	V	V_{LCD}=3V，I_O=+6μA
振荡器电阻	R_{OSC}	—	50k	0	Ω	

交流电参数

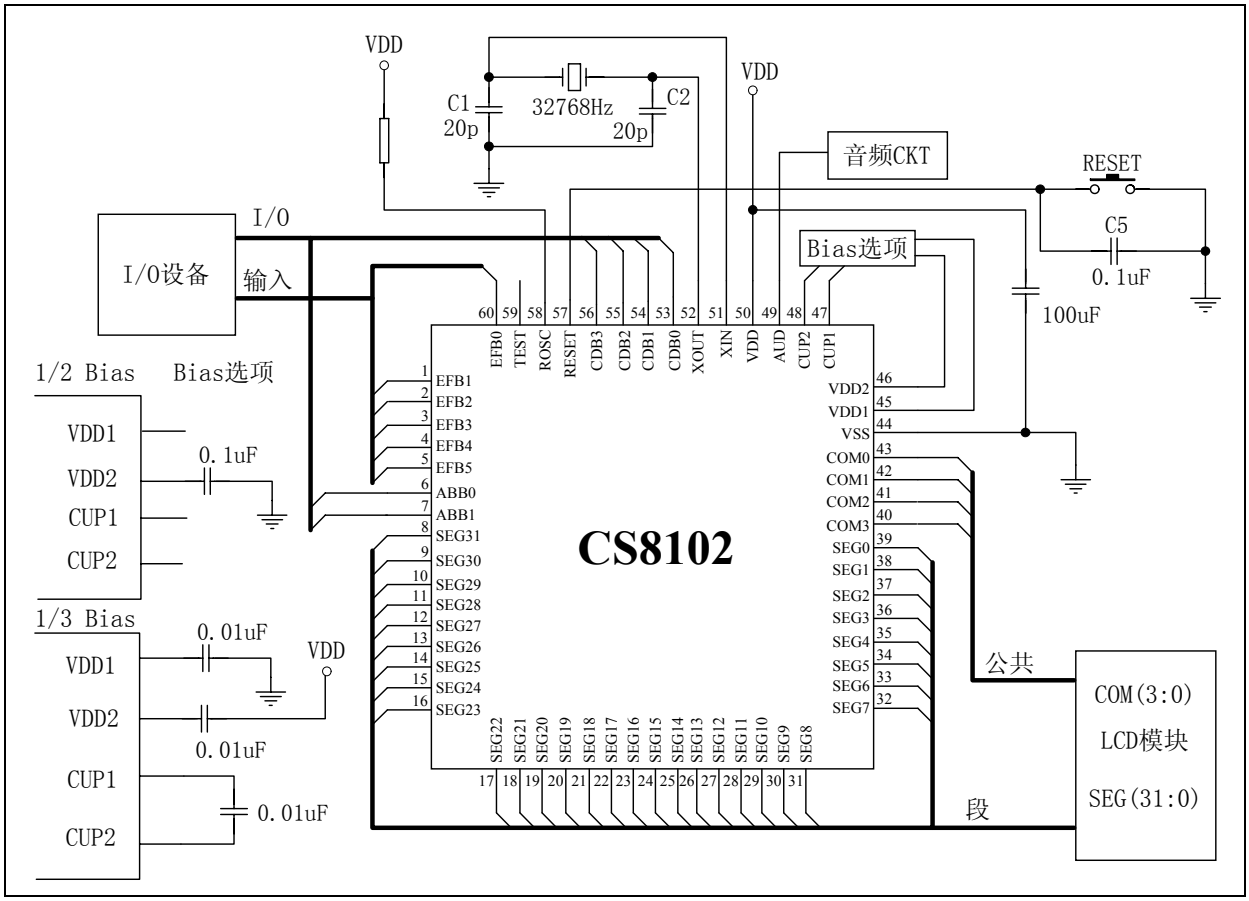
参　数	符　号	范　围			单　位	测 试 条 件
		最 小	典 型	最 大		
振荡器频率	F_{OSC}	—	—	4.0	MHz	V_{DD}=3.0V
CPU 时钟	F_{CPU}	0.01	—	2.0	MHz	F_{CPU}=F_{OSC}/2@3V
LCD 驱动频率	F_{FM1}	—	64	—	Hz	1/2 duty
		—	85	—	Hz	1/3 duty
		—	64	—	Hz	1/4 duty
唤醒时间	T_W	6T1	—	—	Hz	



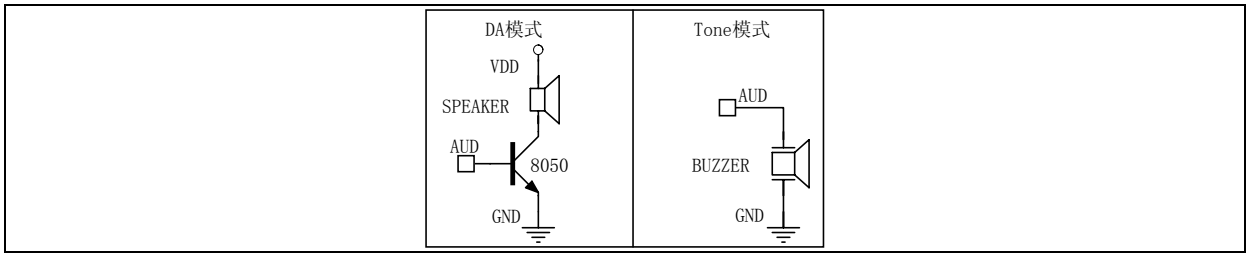
http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com

典型应用线路图

- **CS8102 应用线路图**



- **语音驱动**



http://www.gzwinning.com
地址：广州市海珠区宝岗大道中新大厦1306 TEL：020-34383476 FAX：020-34387339 Email：gzwinning@163.com